อัตราส่วนที่เหมาะสมของใบกระถินและสาหร่ายสไปรูไลน่าสดที่มีต่อการเร่งสีปลาแฟนซีคาร์ฟสายพันธุ์ Cha – goi

The Optimum Level of Wils Tamarind (Leucaena leucocephala) and fresh Spirulina for promoting pigmentation in Fancy carp (Cha – goi)

นฤมล อัศวเกศมณี กรรณิการ์ สิงห์เกิด และสุพร เกื้อพิทักษ์[1]

Naruemon Usawakesmanee Kannika Singkerd and Suporn Kauptituak

Abstract

The optimum level of Wils Tamarind (Leucaena leucocephala) and fresh Spirulina for promoting pigmentation of Fancy carp (Cha – goi) was determined. The carps with 1 cm. in length and 2 gm in weight were raised in plastic trays (44 x 63 x 29 cm.) equipped with air ciculation and water filtration. Trays were filled with 30 liters of water and changed daily. Everyday at 08:30 am. and 4:30 pm. ; each groups of the fish was fed with a different formular of diet supplemented with different levels of Wils Tamarind and fresh Spirulina.

The expeniment showed that the diet supplemented with 5% Wils Tamarind leaf and 15% fresh spirulina gave strongest red and yellow pigments. The growth rates of fish fed with different diets were not different but the survival rates was highest in diet supplement with 15 % Wils Tamarind and 5 % fresh Spirulina .

บทคัดย่อ

ศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของใบกระถินและสาหร่ายสไปรูไลน่าสดที่มีต่อการเร่งสีปลาแฟนซี-คาร์ฟ (Cha – goi) โดยใช้อาหารทดลองที่มีอัตราส่วนของใบกระถินและสาหร่ายสไปรูไลน่าสดแตกต่างกัน 5 ระดับ ทดลองเลี้ยงในกะบะพลาสติกขนาด 44 x 63 x 29 เซนติเมตร บรรจุน้ำ

[1]โปรแกรมวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา 9000

Aquaculture Program , Faculty of Agricultural Technology, Songkhla Rajabhat University, Muang, Songhkla 90000 Thailand.

ประมาณ 30 ลิตร ทุก ๆ กะบะ มีการใช้อุปกรณ์ให้อากาศและอุปกรณ์กรองน้ำ 1 ชุด และทำการเปลี่ยนถ่ายน้ำทุกวันเพื่อควบคุมคุณภาพน้ำให้เหมาะสมตลอดการเลี้ยงให้อาหารทดลองวันละ 2 ครั้ง คือ 08.30 น. และ16.30 น. โดยให้ปลากินอาหารจนอิ่ม ทำการประเมินอิทธิพลของอาหารทดลอง ด้วยการวัดสีและชั่งวัดน้ำหนักปลาก่อนทดลองและหลังจากการทดลองเลี้ยง 2 สัปดาห์ต่อครั้งเป็นเวลา 2 เดือน สำหรับการประเมินอิทธิพลของอาหารศึกษาจากสีที่เปลี่ยนแปลง เปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเมื่อสิ้นสุดการทดลอง อัตราการรอดตาย เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่าปลาที่ได้รับอาหารที่มีปริมาณใบกระถิน 5 และสาหร่ายสไปรูไลน่าสด 15% เป็นส่วนผสมจะมีความเข้มของสีแดงและสีเหลืองมากที่สุด นอกจากนี้อาหารทดลองที่มีปริมาณใบกระถินและสาหร่ายสไปรูไลน่าสดเป็นส่วนผสมในปริมาณที่แตกต่างกันนี้มีผลต่ออัตราการรอด แต่ไม่มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโต จากการทดลองนี้แสดงให้เห็นว่าใบกระถินและสาหร่ายสไปรูไลน่าสดนอกจากเป็นอาหารโปรตีนแล้วยังเป็นแหล่งรงควัตถุในการเร่งสีปลาแฟนซีคาร์ฟด้วย

คำสำคัญ : ใบกระถิน, สไปรูไลน่า, ปลาแฟนซีคาร์ฟ

บทนำ

ปลาแฟนซีคาร์ฟ

ปลาแฟนซีคาร์ฟ มีชื่อเดิมเป็นภาษาญี่ปุ่นว่า "Nishikigoi" เป็นปลาตระกูลใหญ่ตระกูลหนึ่งที่รู้จักกันดีในนามของ Cyprinidae ที่ซึ่งมีมากกว่า 2,000 สายพันธุ์ ปลาแฟนซีคาร์ฟเป็นปลาที่มีสีสันที่สดใสสวยงาม (ปกรณ์ ชินไพศาล,2547) ปลาแฟนซีคาร์ฟมีชื่อสามัญว่า FANCY CARP ที่กลายพันธุ์มาจากปลา *Cyprinus carpio* ปลาแฟนซีคาร์ฟสายพันธุ์ Cha-goi ซึ่งเป็นสายพันธุ์ของปลาแฟนซีคาร์ฟ ที่มีลำตัวสีส้มแกมน้ำตาลซึ่งพบในกลุ่มลูกปลาโอกอนดอยท์ซุกอย ปลาแฟนซีคาร์ฟชนิดนี้โตเร็วในระยะเวลาอันสั้น ปลาขนาดใหญ่ก็จะเป็นที่ชื่นชอบและมีคุณค่ามากกว่า สีสันของปลานั้นจะเป็นสีสดใสในช่วงฤดูใบไม้ร่วง และจะถูกฝึกให้เชื่องได้ง่าย Cha - goi แม้ว่าสีที่ออกมานั้นจะอ่อนเกินไป แต่ก็เป็นที่ชื่นชอบของผู้เลี้ยงที่ชอบปลาแฟนซีคาร์ฟที่มีรูปแบบเรียบๆ สำหรับการทดลองนี้ได้นำปลาแฟนซีคาร์ฟสายพันธุ์ Cha – goi เนื่องจากหาซื้อได้ง่ายตามท้องตลาดและมีสีสันอ่อน เหมาะในการนำมาเปรียบเทียบสีเพราะน่าจะเห็นผลการทดลองได้ชัดเจนยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังมีลำตัวสีส้มแกมน้ำตาล ปลาแฟนซีคาร์ฟสายพันธุ์นี้ เมื่อแรกเกิดจะมีลักษณะออกเขียวและต่อมาจะมีการเปลี่ยนแปลงสีของลำตัวเป็นสีเหลืองสดใสเมื่อปลามีอายุมากขึ้น ซึ่งระยะเวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนสีขึ้นกับคุณภาพของอาหารและน้ำที่ใช้เลี้ยงปลา ซึ่งถ้าสามารถทำให้ปลาเปลี่ยนสีเร็วขึ้นโดยใช้สารอาหารจากธรรมชาติจะเป็นการลดต้นทุนและเพิ่มคุณค่าให้แก่ปลา

กระถิน

กระถิน *Leucaena leucocephala (lamk.)de Wit* อยู่ในวงศ์ Leguminosae มีชื่อสามัญว่า White Popinac, Lead Tree, Wils Tamarind ใบกระถินสามารถนำมาใช้เลี้ยงยีสต์ ซึ่งมีโปรตีนสูงถึง 50% และนำไปใช้เป็นอาหารสัตว์ได้ ใบกระถินและกิ่งอ่อนของกระถินสด 8.5 ตัน จะผลิตกระถินป่นแห้งได้ประมาณ 1 ตัน สำหรับการใช้กระถินเป็นอาหารสัตว์นั้น พบว่ากระถินเป็นพืชตระกูลถั่วที่มีโปรตีนสูงเมื่อเปรียบเทียบกับวัตถุดิบชนิดอื่นนอกจากนั้น กระถินยังเป็นพืชทนแล้งแม้ว่าจะเป็นช่วงฤดูร้อนที่ขาดแคลนน้ำกระถินก็ยังสามารถให้ส่วนที่เป็นสีเขียวสำหรับใช้เป็นอาหารสัตว์ แต่กระถินมีสารพิษชื่อไมโมซิน (Mimosine) ทำให้การใช้กระถินในอาหารสัตว์ได้ในปริมาณจำกัด (สายัณห์ ทัดศรี, 2540) ในชนบทนิยมปลูกกันเป็นแนวรั้วบ้าน ใบกระถิน และเกลือโพแทสเซียม นำมาทำเป็นปุ๋ยได้ ใบ ยอด ฝัก และเมล็ด ใช้เป็นอาหารสัตว์ วัว ควาย แพะ แกะ ฯลฯ ใบกระถินมีสารเบต้าแคโรทีน แหล่งวิตามินเอ สารแซนโตฟิลเป็นสารสีให้ไข่แดง มีสารที่ทำให้ขาและผิวหนังไก่มีสีเหลือง สารเบต้าแคโรทีนนี้สูญเสียได้ง่ายมากในระหว่างกระบวนการทำใบกระถินป่น ในฤดูฝนใบกระถินแห้งช้าต้องผึ่งหลายแดด ใบกระถินจะอับและเกิดการหมักเน่าได้ทำให้ใบกระถินแห้งป่นมีสีออกคล้ำดำ

ในกรณีใบกระถินที่ต้องใช้ใบกระถินเฉพาะส่วนที่เป็นใบย่อยจำเป็นต้องมีการแยกเอาก้านย่อยและก้านใบออก ซึ่งจะทำให้ได้ใบกระถินที่มีคุณค่าทางโภชนะสูงขึ้นอีก ในกรณีอาจไม่จำเป็นต้องเด็ดใบกระถินในรูปของใบรวม แต่สามารถตัดกิ่งและก้านกระถินมาจากพื้น และพลิกวันละ 2 - 3 ครั้ง ซึ่งใช้เวลาประมาณ 2 - 3 วัน ก็สามารถทุบหรือย่ำโดยใช้แรงงาน ลูกกลิ้ง หรือใช้รถยนต์ รถแทรกเตอร์บดทับ เพื่อให้ใบย่อยหลุดออกจากก้านย่อย และก้านใบเมื่อแยกออกจากกิ่งแล้วจึงใช้ตะแกรงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร ร่อนเพื่อแยกใบกระถินเฉพาะส่วนใบย่อยออก ซึ่งวิธีการนี้จะทำให้ได้ใบกระถินที่มีสีเขียวเข้ม มีกลิ่นหอม โปรตีนสูง และมีเบต้าแคโรทีนสูงถึง 100 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (เรณู เทพประภา และคณะ , 2545)

การใช้ใบกระถินป่นเป็นอาหารสัตว์

ใบกระถินป่นเป็นวัตถุดิบที่เกษตรกรนิยมใช้ผสมอาหาร โดยเฉพาะเลี้ยงสัตว์ปีกมาเป็นเวลานานแล้ว ปริมาณโปรตีนในใบกระถินที่ขายตามท้องตลาดทั่วไปจะผันแปรระหว่าง 14-30% ทั้งนี้แล้วแต่ว่าใบกระถินนั้นจะมีก้านหรือกิ่งปนมากน้อยเท่าไร หากปนมามาก โปรตีนก็จะลดต่ำลง อีกทั้งยังให้คุณค่าทางอาหารทั้งหมดของใบกระถินต่ำลงด้วย ทั้งนี้เพราะกิ่งและก้านใบกระถินมีคุณค่าทางอาหารน้อยมาก ใบกระถินแห้งล้วนๆจะมีโปรตีนประมาณ 20-30% ปริมาณเยื่อใยต่ำ จึงมีคุณค่าทางอาหารสูง ใบกระถินแห้งป่นนั้นที่ขายในท้องตลาดทั่วไปจะมีโปรตีนเฉลี่ย 20% เยื่อใย 11%

ใบกระถินมีโปรตีนเป็นองค์ประกอบอยู่สูงสามารถนำมาเป็นแหล่งโปรตีนในอาหารสัตว์เป็นอย่างดีถึงแม้ว่าโปรตีนที่ได้จากใบกระถินหรือใบพืชอื่นๆ จะมีโปรตีนที่ต่ำกว่าแหล่งโปรตีนที่

ได้จากกากเมล็ดพืชน้ำมันก็ตาม แต่เป็นแหล่งโปรตีนที่หาง่ายในท้องถิ่น และมีปริมาณมาก นอกจากนั้น ยังได้เปรียบในเรื่องราคาต่อหน่วยโปรตีนที่ได้จะถูกกว่ากากพืชน้ำมันดังนั้นจึงเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่จะช่วยลดต้นทุนของอาหารได้ ใบกระถินเป็นที่นิยมนำมาทำอาหารสัตว์ เช่นอาหารสุกร อาหารไก่ อาหารเป็ด ซึ่งในใบกระถินมีโปรตีนเฉลี่ยประมาณ 24.4% มีเยื่อใยประมาณ 11% แต่อย่างไรก็ตาม ใบกระถินป่นที่มีขายตามท้องตลาดมีคุณภาพที่แปรปรวนมากเนื่องจากมีการปลอมปนกิ่งก้าน ลำต้นของใบกระถินลงไปด้วย จึงทำให้โปรตีนต่ำลงเยื่อใยสูงขึ้น ซึ่งเราสามารถสังเกตดูการปลอมปนได้โดยหากเป็นใบกระถินป่นล้วนๆ จะมีสีเขียวและไม่มีเศษไม้ปนมา ดังนั้นในการที่จะนำเอาใบกระถินป่นมาผสมอาหารสัตว์จะต้องมีการตรวจสอบให้ดีก่อนว่าคุ้มค่ากับเงินที่เสียไปหรือเปล่า คุณภาพของใบกระถินป่นจะขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่นวิธีที่การผลิต การอบ การตากแดด หากทำผิดวิธีจะทำให้ได้ใบกระถินป่นที่คุณภาพไม่ดีด้วยเช่นกัน แต่อย่างไรก็ตามใบกระถินก็เป็นที่นิยมผสมลงในอาหารในไก่ไข่ และไก่กระทง เพื่อเป็นสารสีแก่ไข่แดง และทำให้ขา รวมถึงสีผิวหนังของไก่มีสีเหลืองน่ารับประทาน สำหรับอาหารสุกรสามารถทดแทนกากถั่วเหลืองได้ 25% และใช้ในสูตรอาหารไม่เกิน 4% หากมีการเสริมเฟอรัสซัลเฟตลงไปในสูตรอาหารจะสามารถใช้ได้สูงถึง 15%ในสูตรอาหาร หากใช้ใบกระถินป่นที่แช่น้ำแล้วจะสามารถใช้ได้สูงถึง 25% ในสูตรอาหาร การใช้ใบกระถินป่นในอาหารไก่จะใช้เพื่อช่วยเพิ่มสีในไข่แดงและในไก่กระทงจะช่วยให้ผิวหนังของไก่เป็นสีเหลือง อาหารในโค กระบือ สามารถใช้ได้สูงถึง 50%

สาหร่ายสไปรูไลน่า

สาหร่ายสไปรูไลน่าจัดอยู่ใน Phylum Cyanophyta Class Cyanophyceae Order Oscillatoriale Family Oscillatoriaceae สาหร่ายสไปรูไลน่า หรือสาหร่ายเกลียวทอง *(Spirulina spp.)* เป็นสิ่งมีชีวิตที่ก่อกำเนิดมาบนโลกมานานแล้ว สาหร่ายสไปรูไลน่าประกอบด้วยเซลล์รูปทรงกระบอกหลายเซลล์มาเรียงต่อกันเป็นสาย และบิดเป็นเกลียว การบิดเป็นเกลียวเป็นลักษณะเฉพาะที่ทำให้สาหร่ายสไปรูไลน่าแตกต่างจากสาหร่ายขนแมว แต่การบิดเป็นเกลียวมากเกลียวน้อยหรือจะกลายเป็นเส้นตรงได้ภายในสภาวะบางอย่างโดยธรรมชาติ หรือปัจจัยที่กำหนด เช่น แสง และอาหาร (ธิดา เพชรมณี,2546) สาหร่ายสไปรูไลน่าเป็นสิ่งมีชีวิตชั้นต่ำพวกโพรคาริโอท (prokaryotes) ซึ่งยังไม่มีนิวเคลียสที่แท้จริง (http://kanchanapisek.or.th) มีลักษณะเป็นสายเกลียวคล้ายสปริงยืด มีความกว้าง 3 - 8 ไมโครเมตร ยาว 300 - 500 ไมโครเมตร พบเห็นอยู่ทั่วไปในน้ำจืด น้ำเค็ม และน้ำกร่อย โดยเฉพาะในน้ำที่มีค่าความเค็มเป็นด่างสูงและมีค่าความเค็มสูง เจริญเติบโตได้ดีที่ pH 8 อุณหภูมิ 32 - 40 องศาเซลเซียส (www.elib-online.com)

สาหร่ายสไปรูไลน่า (*Spirulina* sp.) จัดเป็นสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน (blue green algae หรือ cyanobacterium) ที่อุดมไปด้วยโปรตีนและรงควัตถุหลายชนิด ได้แก่ คลอโรฟิลล์เอ คาโรทีนอยด์ และไฟโคนิทีน (phycobilin) ที่สำคัญคือ คาร์โรทินอยด์ ซึ่งประกอบด้วยแซนโธฟิลล์ (xanthophyll) และ คาร์โรทีน (carotene) เนื่องจากเป็นสารที่ทำให้เกิดสีเหลือง ส้ม แดง ในผิวหนัง

และเนื้อปลา (www.kanchanapisek.or.th) นอกจากนี้ สไปรูไลน่า ยังมีผนังเซลล์ที่ไม่หนามากทำให้สัตว์สามารถย่อยได้ง่ายและยังมีโปรตีนสูง (Hill, 1980)

ตารางที่ 1 วิตามินและสารรงควัตถุในสาหร่ายสไปรูไลน่า

วิตามิน	เฉลี่ย (มก. / กก.)
ไบโอติน (เอช) (Biotin (H))	0.4
ไซยาโนโคบาลามิน (Cyanocobalamin)	2.0
ดี แคลเซียม แพนโตธิเนต (De - calcium pantothenate)	11.0
กรดโฟลิก (Folic acid)	0.0
อินโนซิทอล (Inositol)	350.0
กรดนิโคตินิก (พีพี) (Nicothenic acid)	18.0
ไพรีดอกซีน (บี6) (Pyridoxine)	3.0
ไรโบฟลาวิน (บี 2) (Riboflavin)	40.0
ไทอามีน (บี1) (Thiamin)	55.0
โทโคฟีรอล (อี) (Tocopherol)	190.0
คาโรทีนอยด์ (Carotenoid)	4,000.0
คาโรทีน (Carotene)	1,700.0
แซนโทฟีลีส (Xanthophylis)	1,000.0
คริพโตแซนทิน (Cryptoxanthin)	556.0
อีคินีโนน (Ekinenone)	439.0
ซีแซนทิน (Zeaxanthin)	316.0

ที่มา : เจียมจิตต์ บุญสม (2535)

สาหร่ายสไปรูไลน่ามีประโยชน์ต่อสัตว์ เช่นช่วยในการลอกคราบในกุ้ง ทำให้สีของไข่ไก่เข้มขึ้น และเพิ่มสีสันให้กับปลา นอกจากนี้มนุษย์ยังได้ใช้ประโยชน์จากสาหร่ายสไปรูไลน่าด้วย คือหากบริโภคสาหร่ายสไปรูไลน่าแล้วจะช่วยทำให้รักษาแผล ทำให้แผลหายเร็ว รักษาเส้นประสาทที่อ่อนล้าไม่ยอมทำงานให้กลับทำงานได้ รักษาการหดตัวของกล้ามเนื้อหัวใจดีขึ้น เสริมธาตุเหล็กให้กับกล้ามเนื้อหัวใจ รักษาโรคโลหิตจางและช่วยเพิ่มปริมาณเลือด ช่วยให้เส้นโลหิตฝอยมีการขยายตัวดีขึ้น ความดันเลือดลดลง ช่วยการขับถ่ายดีขึ้น เพราะช่วยกระตุ้นการบีบรูดของลำไส้ รักษาความสะอาดในลำไส้ และขจัดกลิ่นจากลำไส้ รักษาเส้นเลือดขอด ทำให้เลือดไหลเวียนบริเวณขาได้ดีขึ้น ระงับปวด เช่นปวดจากบาดแผล ริดสีดวงทวาร และอาการ

อักเสบในร่างกาย ขจัดกลิ่นเหม็นของแผล และกำจัดกลิ่นตัว ป้องกันมิให้แผลติดเชื้อ และสร้างเซลล์ใหม่ เสริมสมรรถภาพตับ รวมทั้งบรรเทาโรคตับอักเสบ รักษาแผลเปื่อยในกระเพาะอาหารและการอักเสบของทางเดินอาหาร ควบคุมความเป็นกรดในกระเพาะอาหาร ช่วยขับสารพิษ ควบคุมการย่อยอาหาร คลอดบุตรง่าย ปรับระดับน้ำตาลในเลือดในรายที่เป็นเบาหวาน รักษาหวัด เสริมสุขภาพในรายที่เป็นหอบหืดรักษาอาการเจ็บคอทอนซิลอักเสบ

การเกิดสีในตัวปลา

การเกิดสีในปลาเกิดจากสารรงควัตถุคาโรทีนอยด์ซึ่ง คาโรทีนอยด์ (Carotenoid) เป็นสารสีที่พบทั่วไปทั้งในพืชและสัตว์ แต่สัตว์ไม่สามารถสังเคราะห์คาโรทีนอยด์ขึ้นมาเองได้ ดังนั้นจะต้องได้รับจากพืชหรือสัตว์ที่เป็นอาหารโดยตรงและสามารถเก็บเม็ดสีเอาไว้ในตัวของมันหรืออาจเปลี่ยนเป็นรงควัตถุรูปอื่นได้ (Fox,1957) คาโรทีนอยด์เป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่ไม่อิ่มตัวประกอบด้วยอะตอมของคาร์บอนต่อกันเป็นสายยาว คาโรทีนอยด์ไม่ละลายในน้ำแต่ละลายในไขมัน (Fox and Vevers,1960)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

บานชื่น ชลสวัสดิ์ (2532) ใช้สาหร่ายสไปรูไลน่าสดเป็นส่วนประกอบของอาหารเพื่อเลี้ยงปลาตะเพียนและปลาดุกอุย พบว่าอาหารที่มีส่วนผสมของสาหร่ายสไปรูไลน่าตั้งแต่ 5% ขึ้นไป มีผลทำให้สีของเนื้อปลาดุกอุยเข้มขึ้นตามปริมาณของสาหร่ายที่เพิ่มขึ้นและระยะเวลาที่เลี้ยง ส่วนการเจริญเติบโตในปลาตะเพียนขาวจะไม่มีความแตกต่างกัน สำหรับปลาดุกอุยที่ได้รับอาหารไม่มีสาหร่ายสไปรูไลน่าทำให้อัตราการเจริญเติบโตดีกว่า

Choubert (1979) ทดลองใช้สาหร่ายสไปรูไลน่าผสมในอาหารเพื่อเลี้ยงปลา rainbow trout ในอัตรา 2.5, 5, 10 และ 20% โดยน้ำหนักมีผลทำให้เนื้อปลามีสีน้ำตาลแกมเหลือง

ปิยะพงษ์ โชติพันธ์ (2527) ทดลองเลี้ยงลูกปลากะพงขาว (*Lates calcarifer*) ขนาด 2.5 – 3 เซนติเมตร นาน 60 วัน ในบ่อคอนกรีตด้วยเนื้อปลาบดผสมสาหร่ายสไปรูไลน่าด้วยอัตราส่วน 0, 15, 30% ผลการทดลองพบว่า อาหารเนื้อปลาสดที่ผสมสาหร่ายสไปรูไลน่าที่ระดับ 15 และ 30% ผลการเจริญเติบโตใกล้เคียงกัน

วุฒิพร พรหมขุนทอง (2527) ทดลองใช้รงวัตถุแคโรทีนที่ได้จากแหล่งต่าง ๆ เร่งสีปลาแฟนซีคาร์ฟโดยทดแทนลงไปในโปรตีนจากปลาป่นระยะเวลาเลี้ยงอย่างน้อย 8 สัปดาห์ จากการทดลองสรุปได้ว่า สาหร่ายสไปรูไลน่าจัดเป็นสารเร่งสีที่ให้ผลต่อความเข้มของสีปลาแฟนซีคาร์ฟดีที่สุดทั้งหมด

Ouzon *et al* (1981) ทดลองใช้สาหร่ายสไปรูไลน่าเป็นส่วนผสมของอาหารเลี้ยงกุ้ง Penaeus japonicus ระยะ juvenile พบว่า อาหารที่มีส่วนผสมของสาหร่ายสไปรูไลน่า 8% ให้การเจริญเติบโตดีอัตรารอดสูงและให้สีเข้มที่สุดเมื่อใช้สาหร่ายชนิดอื่นมาแทน ปรากฏว่าสีของกุ้งจางลงอย่างชัดเจนส่วนการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกัน

จากประโยชน์ของสไปรูไลน่าและใบกระถิน ดังที่กล่าวมาแล้ว ผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการทดลองพัฒนาอาหารปลาสวยงามสำหรับปลาแฟนซีคาร์ฟ โดยการนำสไปรูไลน่าและใบกระถินมาใช้ทดแทนคาร์โรทินอยด์สังเคราะห์ที่มีราคาสูง เพื่อศึกษาอัตราส่วนของใบกระถินป่นและสไปรูไลน่า ที่มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตและความเหมาะสมในการเกิดสีของปลาแฟนซีคาร์ฟ

อุปกรณ์และวิธีการ

วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Completely Randomized Design : CRD) โดยกำหนดเป็น 5 ชุดการทดลอง (Treatments) ชุดละ 3 ซ้ำ (Replication) โดยแต่ละชุดให้อาหารทดลองที่เสริมด้วยใบกระถินป่นและสาหร่ายสไปรูไลน่าสดในอัตราที่แตกต่างกัน ตามตารางที่ 3

1. การเตรียมอุปกรณ์การเลี้ยง

ใช้กะบะพลาสติกขนาด 44 x 63 x 29 เซนติเมตร ภายในกะบะเติมน้ำ 30 ลิตรทุกๆ กะบะติดตั้งอุปกรณ์ให้อากาศและอุปกรณ์กรองน้ำ 1 ชุดเพื่อให้มีคุณภาพน้ำเหมาะสมตลอดการเลี้ยง

2. การเตรียมลูกปลา

นำพันธุ์ปลาแฟนซีคาร์ฟสายพันธุ์ (Cha-goi) ขนาดน้ำหนักเฉลี่ย 1 กรัม จำนวน 300 ตัว โดยจะปล่อยลงเลี้ยงในกะบะๆ ละ 15 ตัว แล้วคัดลูกปลาที่มีขนาดใกล้เคียงกันและคัดเลือกปลาแฟนซีคาร์ฟที่ยังไม่เกิดสีมาใช้ในการทดลอง จากนั้นเริ่มฝึกให้ปลากินอาหารทดลองสูตรที่ 1 ประมาณ 2 สัปดาห์ เพื่อให้ปลายอมรับอาหารได้ดีและคุ้นเคยกับสภาพการทดลองและคอยสังเกตการกินอาหารของลูกปลาเหล่านั้นถ้าลูกปลายอมรับอาหารจึงเริ่มดำเนินการทดลอง ก่อนดำเนินการทดลองนำปลาไปวัดสีเพื่อเป็นข้อมูล เปรียบเทียบเมื่อสิ้นสุดการทดลอง

3. การเตรียมอาหาร

เตรียมอาหารทดลอง โดยใช้วัตถุดิบตามตารางที่ 2 ซึ่งมีขั้นตอนและวิธีการดังนี้ (นฤมล อัศวเกศมณี, 2547)

3.1. นำส่วนผสมต่างๆไปชั่งน้ำหนักโดยใช้เครื่องชั่ง 2 ตำแหน่งเพื่อให้ได้ปริมาณของวัตถุดิบอาหารที่ถูกต้องและมีโปรตีนตามที่ต้องการ

3.2. การผสมอาหารควรผสมวัตถุดิบที่เป็นของแห้งก่อนโดยผสมวัตถุดิบที่มีปริมาณมากแล้วค่อยทยอยผสมวัตถุดิบที่มีปริมาณน้อยลงทีหลัง แล้วค่อยผสมให้เข้ากันอีกครั้ง จากนั้นผสมน้ำเพื่อช่วยในการยึดเกาะของอาหาร แล้วผสมต่อไปจนอาหารเป็นเนื้อเดียวกันโดยใช้เครื่องผสมอาหาร

3.3. นำอาหารที่ผสมเป็นเนื้อเดียวกันไปอัดเม็ดโดยใช้เครื่องอัดเม็ดอาหารและทำการลดความชื้นโดยการผึ่งแดดและเก็บรักษาอาหารในสภาพที่ป้องกันไม่ให้ความชื้นเข้าไปสัมผัสกับอาหาร ซึ่งจะมีผลทำให้อาหารเสื่อมคุณภาพ

ตารางที่ 2 แสดงวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตอาหารทดลอง

วัตถุดิบ	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3	สูตรที่ 4	สูตรที่ 5
รำละเอียด	20	20	20	20	20
ปลายข้าว	17	17	17	17	17
กากถั่วเหลือง	20	20	20	20	20
ปลาป่น	20	20	20	20	20
ใบกระถินป่น	20	15	10	5	-
วิตามินและแร่ธาตุ	3	3	3	3	3
สาหร่ายสไปรูไลน่า	-	5	10	15	20

4. การทดลองเลี้ยง

เลี้ยงปลาแฟนซีคาร์ฟในกะบะพลาสติกให้อาหารวันละ 2 ครั้ง เวลา 8.30 น. และ 16.00 น. โดยการตรวจสอบการเจริญเติบโตและอัตราการรอด 2 สัปดาห์ต่อครั้ง โดยชั่งน้ำหนักและนับจำนวนตัว ตลอดเวลาในการเลี้ยงจะต้องดูดตะกอนและเปลี่ยนถ่ายน้ำทุกวันประมาณ 20% เพื่อควบคุมคุณภาพน้ำตลอดการเลี้ยงจนกระทั่งสิ้นสุดการทดลองประมาณ 60 วัน

5. การประเมินอิทธิพลของอาหารทดลอง

5.1 ประเมินอิทธิพลของอาหารทดลองสูตรต่างๆต่อการเจริญเติบโตและอัตราการรอดตายของปลาทำได้โดยการคำนวณจากค่าดังต่อไปนี้ น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (Weight gain, WG) ความยาวที่เพิ่มขึ้น (Length gain, LG) เปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเมื่อสิ้นสุดการทดลอง (Percentage Weight Gain, PWG) อัตราการรอดตาย (Percentage of Survival Rate)

5.2 ประเมินอิทธิพลของอาหารทดลองสูตรต่างๆ ต่อการเกิดสีโดยการนำปลาแฟนซีคาร์ฟไปวัดความเข้มสี โดยใช้เครื่องวัดความเข้มสีรุ่น Color Flex ยี่ห้อ Hunter Lab

6.นำข้อมูลจากการทดลองที่ได้ไปวิเคราะห์ค่าความแตกต่างของน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น เปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเมื่อสิ้นสุดการทดลองความยาวที่เพิ่มขึ้น และอัตราการรอดตาย โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยใช้วิธี LSD ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยใช้โปรแกรม SPSS Version 10

ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการทดลองเลี้ยงปลาแฟนซีคาร์ฟที่มีน้ำหนักเฉลี่ย 1 กรัมโดยใช้สูตรอาหารทดลองที่มีอัตราส่วนของใบกระถินป่นและสาหร่ายสไปรูไลน่าสดแตกต่างกัน 5 สูตร เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ได้ผลการทดลอง ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 อิทธิพลของอาหารทดลองต่อปลาแฟนซีคาร์ฟที่ได้รับอาหารที่แตกต่างกัน 5 สูตร

อิทธิพลของอาหาร	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3	สูตรที่ 4	สูตรที่ 5
นน.ปลาเริ่มต้น (ก./ตัว)	$1.13^{a} \pm 0.10$	$1.07^{a} \pm 0.00$	$1.16^{a} \pm 0.14$	$1.27^{a} \pm 0.14$	$1.23^{a} \pm 0.10$
นน.ปลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง (ก./ตัว)	$3.18^{a} \pm 0.62$	$3.48^{a} \pm 0.28$	$3.11^{a} \pm 0.53$	$3.47^{a} \pm 1.00$	$3.18^{a} \pm 0.62$
นน.ปลาที่เพิ่มขึ้น (ก./ตัว)	$2.06^{a} \pm 0.54$	$2.41^{a} \pm 0.17$	$1.95^{a} \pm 0.43$	$2.20^{a} \pm 0.36$	$1.94^{a} \pm 0.63$
ความยาวปลาเริ่มต้น (ซม./ตัว)	$3.47^{a} \pm 0.32$	$3.03^{a} \pm 0.16$	$3.33^{a} \pm 0.17$	$3.47^{a} \pm 0.32$	$3.47^{a} \pm 0.24$
ความยาวปลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง (ซม./ตัว)	$4.95^{a} \pm 0.33$	$4.93^{a} \pm 0.64$	$4.79^{a} \pm 0.60$	$4.71^{a} \pm 0.66$	$4.50^{a} \pm 0.33$
ความยาวปลาที่เพิ่มขึ้น (ซม./ตัว)	$1.48^{a} \pm 0.57$	$1.90^{a} \pm 0.64$	$1.46^{a} \pm 0.68$	$1.24^{a} \pm 0.63$	$1.03^{a} \pm 0.28$
PWG (%)	$183.38^{a} \pm 36.07$	$224.92^{a} \pm 18.79$	$167.56^{a} \pm 32.04$	$173.50^{a} \pm 25.61$	$159.01^{a} \pm 54.25$
อัตรารอด (%)	$37.78^{a} \pm 1.23$	$68.89^{a} \pm 1.27$	$46.79^{a} \pm 0.82$	$28.86^{a} \pm 0.96$	$37.81^{a} \pm 1.23$

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่แตกต่างกันตามแนวนอนแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

อัตราการเจริญเติบโต

การเจริญเติบโตทั้งในด้านความยาวและน้ำหนัก เมื่อนำไปเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($p > 0.05$) โดยในด้านความยาวและน้ำหนักเฉลี่ยสูตรที่ 2 เป็นสูตรที่มีความยาวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยมากที่สุดคือ 1.9 เซนติเมตร / ตัว และน้ำหนักเฉลี่ยมากที่สุดคือ 2.41 กรัม / ตัว ซึ่งมีความสอดคล้องกับการทดลองของ ปิยาลัย เหมทานนท์ (2547) ได้อนุบาลลูกกุ้งแชบ๊วย *(Penaeus merguiensis)* ระยะโพสทลาร์วา 10 – 20 ด้วยสาหร่ายสไปรูไลน่า เมื่อสิ้นสุดการทดลองมีความยาวมากที่สุด 9.5 มม. ส่วนในด้านน้ำหนักชุดการทดลองที่ผสมสาหร่ายสไปรูไลน่า 1 และ 5% จะมีน้ำหนักเฉลี่ยมากกว่าชุดอื่น ๆ

อัตราการรอดตาย

อัตราการรอดตายของปลาแฟนซีคาร์ฟเมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าอาหารในสูตรที่ 2 มีอัตรารอดสูงสุดคือ 68.89% ผลจากการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของอัตรารอดที่เลี้ยงด้วย

อาหารทดลองสูตรต่างๆ พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p < 0.05$) (ตารางที่ 3) อัตราการรอดต่ำ อาจจะเนื่องจากฤดูฝนเพราะปลาแฟนซีคาร์ฟมักจะติดโรคในฤดูหนาวที่มีภูมิคุ้มกันโรคอ่อนแอ และความต้องการอาหารของปลาแฟนซีคาร์ฟจะเปลี่ยนไปเมื่ออุณหภูมิลด (ปกรณ์ ชินไพศาล ,2547)

อิทธิพลของอาหารทดลองต่อสีปลาแฟนซีคาร์ฟ

จากการเปรียบเทียบสีลำตัวปลาที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 5 สูตร หลังจากเลี้ยงปลาจนครบ 8 สัปดาห์ ก็นำปลาแฟนซีคาร์ฟไปวัดสี โดยใช้เครื่องวัดความเข้มสีรุ่น Color Flex ยี่ห้อ Hunter Lab ผลปรากฏดังนี้ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ค่าการวัดสีของปลาแฟนซีคาร์ฟ

อิทธิพลของอาหาร	L^*	a^*	b^*
สูตรที่ 1	68.74	1.94	20.13
สูตรที่ 2	66.64	0.76	18.50
สูตรที่ 3	71.19	0.96	19.68
สูตรที่ 4	46.75	8.62	26.06
สูตรที่ 5	61.38	3.17	21.30

โดย L* ใช้กำหนดค่าความสว่าง (Lighness)

L = 0 = perfect black sample

L = 100 = perfect white sample

a* ใช้กำหนดสีออกแดงหรือสีออกเขียว

a เป็น + วัตถุมีสีออกแดง

a เป็น – วัตถุมีสีออกเขียว

b* ใช้กำหนดสีออกเหลืองหรือออกน้ำเงิน

b เป็น + วัตถุมีสีออกเหลือง

b เป็น – วัตถุมีสีออกน้ำเงิน

จากการวัดค่าสี พบว่า ปลาแฟนซีคาร์ฟที่ได้รับอาหารทดลองสูตรที่ 4 มีค่าที่ได้ค่อนข้างเป็นสีแดงเหลืองเพราะปลาแฟนซีคาร์ฟที่มีสีส้มสดใสจะถูกพิจารณาว่าเป็นปลาที่มีคุณภาพดีกว่าและเป็นที่ต้องการของตลาดมากกว่าปลาตัวที่มีสีแดงออกม่วง (ปกรณ์ ชินไพศาล , 2547)

บทสรุป

ผลการใช้ใบกระถินป่นและสาหร่ายสไปรูไลน่าในปริมาณใบกระถินป่น 20, 15, 10, 5, 0% และสาหร่ายสไปรูไลน่า 0, 5, 10, 15 และ 20% ทดลองเลี้ยงปลาแฟนซีคาร์ฟสายพันธุ์ Cha – goi ที่มีน้ำหนักเฉลี่ยเริ่มต้น 1.2 กรัม พบว่าการเจริญเติบโตไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($p > 0.05$) แต่อัตราการรอดตายที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรที่ 2 (ผสมใบกระถินป่น 15 และสาหร่ายสไปรูไลน่า 5%) จะมีอัตรารอดสูงคือ 68.89% ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับปลาที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรอื่นๆ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$)

การใช้ใบกระถินและสาหร่ายสไปรูไลน่าเป็นส่วนผสมของอาหาร ในการเลี้ยงปลาแฟนซีคาร์ฟ สามารถเร่งสีปลาแฟนซีคาร์ฟได้โดยความเข้มของสีปลาจะมีความแตกต่างกันแล้ว แต่อัตราส่วนของใบกระถินและสาหร่ายสไปรูไลน่าค่าคะแนนสีของปลาที่ได้รับอาหารสูตรที่ 4 (ผสมใบกระถิน 5 และสาหร่ายสไปรูไลน่า 15%) เป็นสูตรอาหารที่มีความเข้มสีมากที่สุด นอกจากนี้ในสาหร่ายสไปรูไลน่าจะมีคาโรทีนอยด์ชนิดเดียวกับที่พบในผิวหนังปลาแฟนซีคาร์ฟ และยังเป็นคาโรทีนอยด์จากแหล่งธรรมชาติจึงควรที่จะนำมาใช้เป็นส่วนผสมในอาหารเลี้ยงปลาแฟนคาร์ฟ

เอกสารอ้างอิง

เจียมจิตต์ บุญสม. 2535. ความลับของสาหร่ายเกลียวทอง : ผลการรักษาโรคที่นายแพทย์ชาวญี่ปุ่นค้นพบ. งานแปลอันดับที่ 105 สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ สาขาเกษตรศาสตร์และชีววิทยา. 239 หน้า

ธิดา เพชรมณี. 2546. การเพาะเลี้ยงสไปรูไลน่าแบบเศรษฐกิจพอเพียง. สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง.

นฤมล อัศวเกศมณี. 2547. การเลี้ยงปลาน้ำจืด.มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา.หน้า 99 - 110.

บานชื่น ชลสวัสดิ์. 2532. การใช้สาหร่ายเกลียวทองสดเป็นส่วนประกอบของอาหารผสมสำหรับเลี้ยงปลาตะเพียนขาวและปลาดุกอุย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.หน้า 10 - 80.

ปกรณ์ ชินไพศาล.2547. คู่มือปลาคาร์ฟ. โรงพิมพ์เทพพิทักษ์การพิมพ์, กทมฯ.165 หน้า.

ปิยพงศ์ โชติพันธ์. 2527. การทดลองเลี้ยงลูกปลากะพงขาว *Lates calcarifer* (Bloch) ด้วยเนื้อปลาบดผสมสาหร่ายสไปรูไลน่าผง,น. 1-14. ใน รายงานประจำปี 2525-2526. สถานีประมงศรีราชา, ชลบุรี. หน้า 9.

ปิยาลัย เหมทานนท์ และคณะ. 2547. ผลของการใช้สไปรูไลน่า (*Spirulina pantensis*) ในการอนุบาลลูกกุ้งแชบ๊วย (*Penaeus merguiensis*) ระยะโพสทลาร์ว่า (พี10 - พี20). ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งนครศรีธรรมราช.นครศรีธรรมราช. หน้า 1 - 8.

เรณู เทพประภา สมคิด พรหมมา และประสาน จึงอยู่สุข. 2545ข. การผลิตคุณภาพดีและวิธีการประเมินราคาเพื่อรับซื้อเป็นอาหารโค. สัตวบาล. 12(59): 16 - 21.

วุฒิพร พรหมขุนทอง. 2527. ผลของรงควัตถุคาโรทีนอยด์ที่ได้จากแหล่งต่างๆต่อการเปลี่ยนสีของปลาแฟนซีคาร์ฟ.*Cyprinu carpio Linn*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 120หน้า

สายัญห์ ทัดศรี. 2540. พืชอาหารสัตว์เขตร้อน การผลิตและการจัดการ. ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร.มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

สุมาลี ดุลยอนุกิจ. 2539. ผลของระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ของไนโตรเจนและฟอสฟอรัสในสูตรอาหาร zarrouk ต่อการเลี้ยงสาหร่ายเกลียวทอง. [online–Aviable] http://kanchanapisek.or.th.

หนังสือพิมพ์เดลินิวส์. 2542. สาหร่ายเกลียวทอง แบคทีเรียที่มากด้วยคุณประโยชน์. [online – Aviable] http://www.elib - online.com.

Choubert, G.,Jr. 1979. Tentative utilization of spirulina algae as a source of carotenoid pigments for rainbow trout. Aquaculture. 18: 135-143.

Fox, H. M and G. Vevers. 1960. The nature of Animal Colours. Sidgwick and Jackon Limited, London. 270 p.

Fox, H. M. 1957. The pigment of fishes, p. 365-385. In M.E. Brown (ed), physiology of fish. Academic press, New York.

Hill, C. 1980. The Secrets of Spirulina. University of the trees Press, California. 218p.

Ouzon, G., R. Dos Santcs, M. Hew and G. Polulaouec. 1981. Use of spirulina in shrimp (Penaesu japonicus) diet. J. World Maricult. Soc. 12:281 - 291.